

Aus dem Anatomischen Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Direktoren: Prof. Dr. med. Dr. phil. nat. Dr. med. h. c. A. Dabelow

Prof. Dr. med. M. Watzka

Ausgeführt auf Anregung und unter Anleitung des Wissenschaftlichen Rates

Privatdozent Dr. Ehrenbrand

Zur Morphologie untergehender Haarfollikel im Bereich der Ohrmuschel

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Neithard Scholz, Düsseldorf

Mainz 1965

Referent: Priv.-Doz. Dr. F. Ehrenbrand

Korreferent: Prof. Dr. med. M. Watzka

Dekan: Prof. Dr. med. G. Korting



Aus dem Anatomischen Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. med. Dr. phil. nat. A. DABELOW)

Zur Morphologie untergehender Haarfollikel
im Bereich der Ohrmuschel¹⁾

Von FRIEDRICH EHRENBRAND und NEITHARD SCHOLZ

Mit 12 Abbildungen im Text
(Eingegangen am 10. Juli 1964)

Einleitung	221
Material und Technik	222
Befunde	222
a) Altersabhängigkeit	223
b) Morphologie.	223
c) Chemohistologie	229
Besprechung	231
Zusammenfassung	234
Literatur	234

Einleitung

Bei der Durchmusterung histologischer Hautpräparate aus dem Gebiet der Außen-
seite der Ohrmuschel fallen von Fall zu Fall in unterschiedlicher Zahl vorkommende
eigenartige Gebilde auf, die aus — manchmal konzentrisch angeordneten — kräftig
acidophilen, durch oft breite Spalten voneinander getrennten geschlängelten „Bän-
dern“ aufgebaut sind. Allgemein werden diese Strukturen als untergehende bzw.
untergegangene Haarfollikel angesprochen. Während bezüglich des Haarwechsels
und des Haarunterganges im Bereich anderer Körperregionen eingehende Schilde-
rungen vorliegen, haben die in Frage stehenden Gebilde trotz ihres häufig recht zahl-
reichen Auftretens im Bezirk der Ohrmuschel (und ihrem weitgehenden Fehlen in
anderen Gebieten der behaarten Haut) keine entsprechende Berücksichtigung er-
fahren.

In der vorliegenden Arbeit sei über Ergebnisse eigener Untersuchungen berichtet,
in denen bezüglich der vorstehend geschilderten Gebilde überprüft wurde:

- a) ihre Identität mit untergehenden Haarfollikeln;
- b) mögliche Zusammenhänge zwischen Lebensalter und massiertem Auftreten;
- c) ihre Entstehung und ihr späteres Schicksal unter Heranziehung chemohistologi-
scher Methoden.

1) Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Material und Technik

Untersucht wurden jeweils etwa 1,5 cm lange Hautstreifen aus dem Gebiet vom Ohrmuschelansatz bis zur Helix oberhalb des Ohrläppchens. Von 42 Foeten, Neugeborenen, Kindern und Erwachsenen im Alter bis zu 87 Jahren wurde aus dem laufenden Sektionsgut des Pathologischen Instituts der Universität Mainz (dem hierfür herzlichst gedankt sei) und dem Material des eigenen Instituts äußere Ohrhaut entnommen und in Formol oder Carnoyschem Gemisch fixiert, zum Nachweis von Esterphosphatiden nach BAKER in Kalzium-Formol eingelegt. Kontrollschnitte von nativem Material wurden mittels des Kryostaten (System DITTES-DUSPIVA) angefertigt und teilweise im dampfförmigem Osmiumtetroxyd in der Kälte nachfixiert. Die Dicke der Paraffinschnitte betrug $8\text{ }\mu\text{m}$, die der Gefrierschnitte $20\text{ }\mu\text{m}$. Die Einfärbung der Präparate erfolgte mit Haemalaun-Eosin, nach GOLDNER, mittels der Azanmethode und mit Eisenhaematoxylin nach HEIDENHAIN. Ferner wurde die Fibrinfärbung nach WEIGERT ausgeführt. Folgende chemohistologische Methoden wurden herangezogen: die PAS- und die Halesche Reaktion allein und kombiniert, Alcianblue, Sudanschwarz B und Scharlachrot, gepufferte Toluidinblaulösung (1:10000 bei pH 4,8) und die Plasmareaktion nach VOIT und FEULGEN. Zusätzlich erfolgten phasenkontrastmikroskopische, polarisationsoptische und fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen an ungefärbten Schnitten, wobei bei letzteren mittels gepufferter Akridinorangelösung (1:10000 bei pH 4,6) auf Fluoreszenzmetachromasie geprüft wurde.

Außerdem gelangte von 26 Foeten, Totgeburten und Erwachsenen bis zu 83 Jahren äußere Ohrhaut und Haut aus dem Bereich der Stirn-Haargrenze zur Untersuchung.

Befunde

Die vergleichenden Untersuchungen an äußerer Ohrhaut und Haut aus dem Bereich der Stirn-Haargrenze ein und desselben Individuums zeigte, daß das massierte Auftreten der aus häufig konzentrisch angeordneten, kräftig acidophilen geschlän-

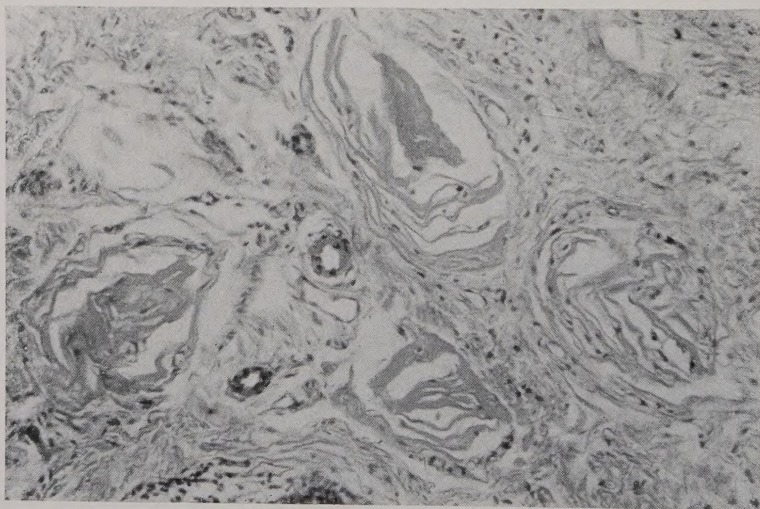


Abb. 1. Ohrmuschel, Mensch. Massiertes Auftreten aus acidophilen „Bändern“ aufgebauter Gebilde im Hautbereich; einzelne Lamellen sind offensichtlich nur noch streckenweise erhalten. Formol fix., Paraffin $8\text{ }\mu$; Haemalaun-Eosin, 125:1.

gelten „Bändern“ aufgebauten Gebilde (Abb. 1) im Bereich der Ohrmuschel eine Besonderheit darstellt: Bei 26 Totgeburten und Erwachsenen wurden nur in einem einzigen Fall, und zwar bei einem Foet, ähnliche Gebilde im Bereich der Stirnhaargrenze angetroffen. Hierbei konnte nicht entschieden werden, ob es sich um Reste eines Lanugo- oder eines Terminalhaares handelte; in der Umgebung standen nur letztere.

a) Altersabhängigkeit

Das zahlenmäßig unterschiedliche Auftreten der lamellierten Gebilde ließ eine Altersabhängigkeit bezüglich ihres Auftretens vermuten. Das Ergebnis entsprechender Untersuchungen an der äußeren Ohrhaut von 68 Individuen aller Altersstufen bis zu 87 Jahren ist in Abb. 2 festgehalten. Aus der graphischen Darstellung kann ein gehäuftes Auftreten zwischen dem 20. und 60. Lebensjahr mit einem Gipfel etwa um das 40. bis 45. Lebensjahr und einem zweiten kleineren etwa um das 80. Lebensjahr abgeleitet werden.

b) Morphologie

Die morphologischen Untersuchungen einschließlich der polarisations- und phasenkontrastoptischen Studien zeigen eindeutig auf, daß es sich bei den in Frage stehenden

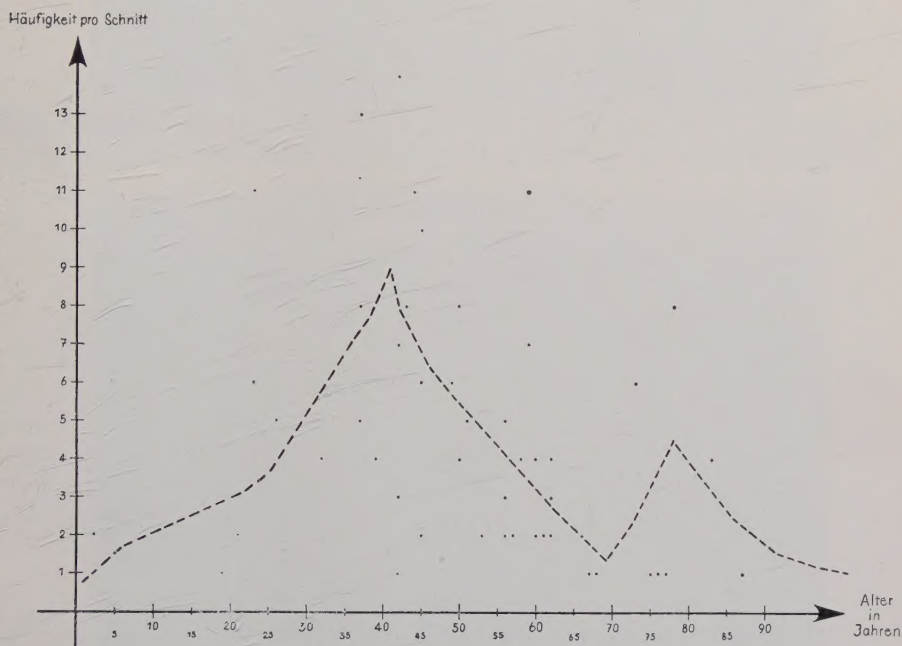


Abb. 2. Zahlenmäßiges Auftreten der „Ringfaserreste“ (lamellenartige Strukturen) in Abhängigkeit vom Alter. Die Punkte geben die aus mehreren Schnitten desselben Blöckchens ermittelte durchschnittliche Häufigkeit pro Präparat bei ein und demselben Individuum an.

Gebilden um den umgewandelten bindegewebigen Haarbalg untergehender oder untergegangener Haarfollikel handelt.

1. Lichtmikroskopie

Neben den bereits geschilderten, aus kräftig acidophilen, oft durch breite Spalten (Schrumpfung?) voneinander getrennten, geschlängelten „Bändern“ aufgebauten

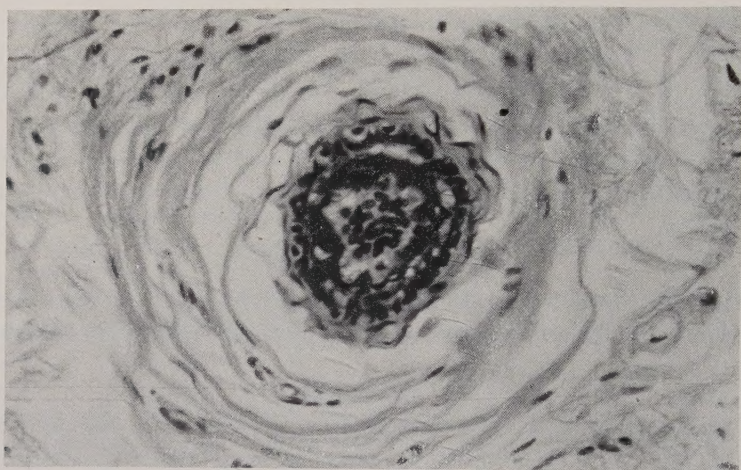


Abb. 3. Auftreten zirkular angeordneter „Bänder“ in der inneren Ringfaserschicht im Bereich der Haarzwiebel eines noch annähernd intakten Haares. Technik wie Abb. 1; 320 : 1.

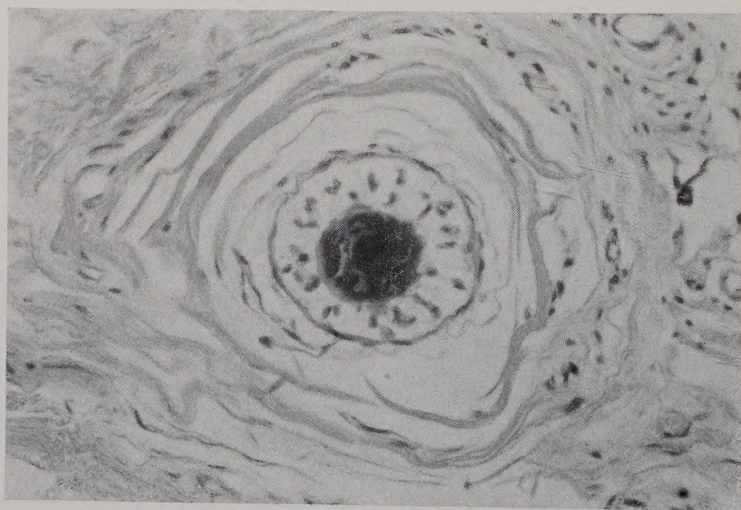


Abb. 4. Die Ausbildung der Bänder in der inneren Ringfaserschicht reicht bis unterhalb der Haartasche. Technik wie Abb. 1; 250 : 1.

Gebilden werden analoge Strukturen angetroffen, die zentral noch intakte oder bereits regressiv veränderte Haare aufweisen (Abb. 3—6). Hierbei umgeben die annähernd konzentrisch angeordneten „Bänder“ das Haar von der Haarzybel (Abb. 3) bis unterhalb der Haartasche (Abb. 4). In der äußeren Wurzelscheide solcher Haare treten vermehrt Zellen mit pyknotischen Kernen auf, besonders im kollabierten Abschnitt unterhalb des Haarkolbens.

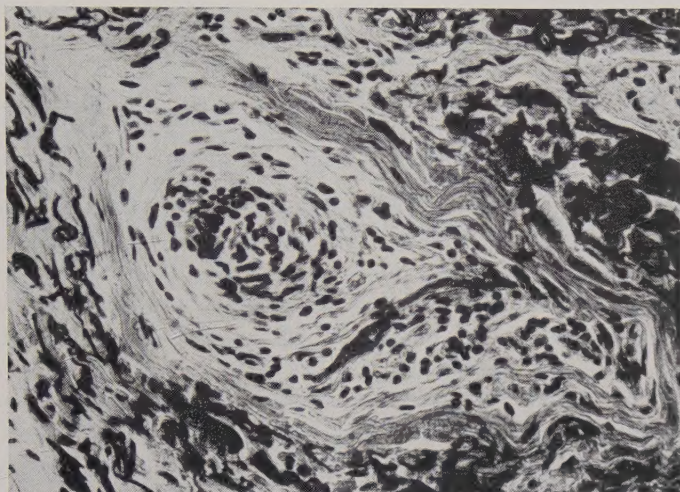


Abb. 5. Vermehrtes Auftreten von Zellen mit rundlichen Kernen zwischen den „Bändern“ in Höhe einer (regressiv veränderten) Haarzybel. Technik wie Abb. 1, jedoch Eisenhaematoxylin nach HEIDENHAIN, 320 : 1.

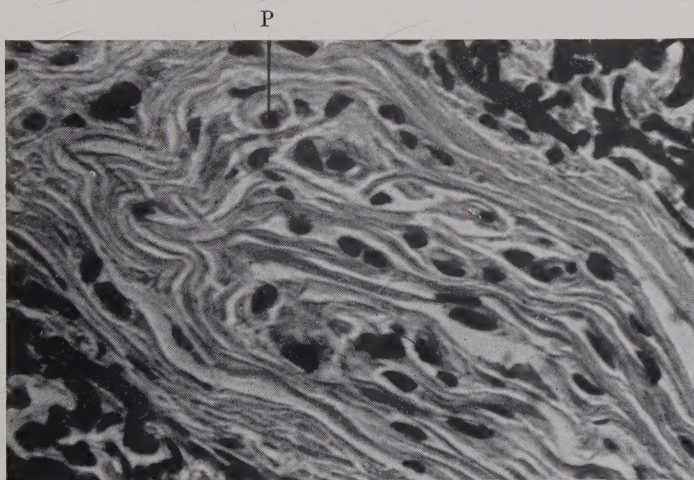


Abb. 6. Auftreten von Zellen mit rundlichem Kern zwischen den „Bändern“ solcher Gebilde, die keinerlei sonstigen Relikte eines Haares mehr aufweisen. P = Plasmazelle. Technik wie Abb. 5 jedoch 675 : 1.

Auffällig ist im Bereich der Papille das vermehrte Auftreten von Zellen mit runden Kernen zwischen den einzelnen „Lamellen“ (Abb. 5). Derartige Verhältnisse können auch noch in Gebilden angetroffen werden, in denen die Zahl der „Lamellen“ bzw. „Bänder“ erheblich zugenommen hat und keinerlei Relikte eines Haares mehr nachgewiesen werden können (Abb. 6).

Eine Glashaut, die am intakten Haar als homogenes Band imponiert, ist unterhalb des Haarkolbens im Bereich des in geschilderter Weise veränderten bindegewebigen Haarbalges nicht mehr nachweisbar.

2. Phasenkontrastmikroskopische Beobachtungen

Die phasenkontrastmikroskopische Untersuchung ungefärbter Präparate bestätigt einmal das Fehlen einer typischen Glashaut im Bereich des Epithelstranges unterhalb des Haarkolbens. Sie läßt ferner erkennen, daß die zirkulären Faserzüge des bindegewebigen Haarbalges (Ringfasern) nach außen direkt auf den Epithelstrang folgen (Abb. 7), im Gegensatz zu den Verhältnissen beim intakten Haar auseinandergedrängt anmuten und zwischen ihnen außer den zytoplasmareichen Zellen ein homogenes Material eingelagert erscheint, das offensichtlich zu einer Phasenverschiebung führt (Abb. 8), von den üblichen Hellfelddiachromen jedoch nicht tingiert wird.

3. Polarisationsoptische Untersuchungsergebnisse

Im polarisierten Licht leuchtet der bindegewebige Haarbalg quergetroffener intakter Haare hell auf. Bei Einführen eines elliptischen Kompensators nach BRACE-KÖHLER (in den eigenen Untersuchungen mit einem Gangunterschied von $\frac{1}{16}$ bis

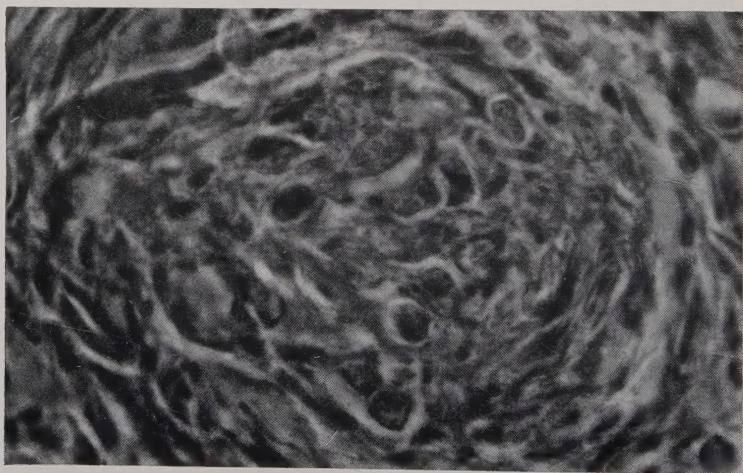


Abb. 7. Papille eines untergehenden Haares im phasenkontrastmikroskopischen Bild. Eine Basalmembran ist nicht erkennbar; auf den Epithelstrang folgen nach außen direkt die Ringfasern. Nativer Kryostatschnitt $10\ \mu$, ungefärbtes Präparat eingedeckt in Glycerin, 1125:1.

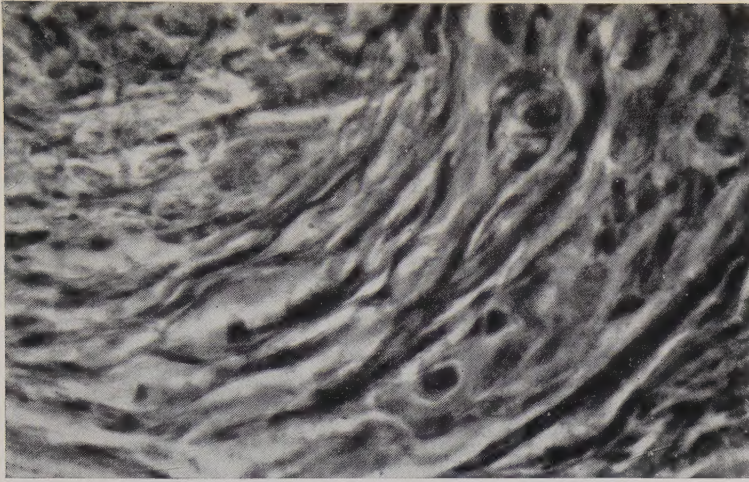


Abb. 8. Untergehendes Haar. Die inneren Ringfasern muten durch ein homogenes Material aus-
einandergedrängt an, in dem cytoplasmareiche Zellen eingelagert erscheinen. Technik wie Abb. 7,
1125 : 1.

$\frac{1}{30}$ lambda) wird ein negatives Polarisationskreuz bei der Bestimmung des relativen optischen Vorzeichens erkennbar, das auf die zirkuläre Anordnung der Ringfasern zurückzuführen ist. Zudem wird deutlich, daß in die dicht gepackte Ringfaserschicht Faserzüge aus dem umgebenden Bindegewebe einstrahlen (Abb. 9).

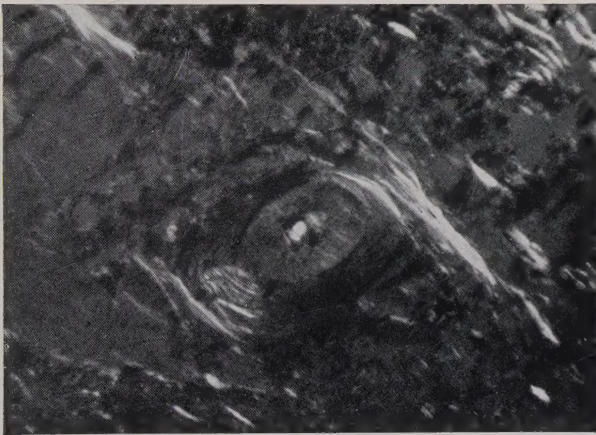


Abb. 9. Intaktes Haar. Kräftige Anisotropie seitens der inneren Ringfaserschicht; deutliches negatives Polarisationskreuz (Aufsatzkamera um 90° entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht); tangenciales Einstrahlen von kollagenen Fasern in die Ringfaserschicht. Nativer Kryostat-schnitt $10\ \mu$; Glycerineinschluß eines ungefärbten Präparates; polarisiertes Licht. Im Strahlen-gang elliptischer Kompensator nach BRACE-KÖHLER (Gangunterschied $1/16\ \lambda$); 125 : 1.

Untersucht man nun unter den gleichen Bedingungen Haarfollikel, um die bereits die geschilderten „Lamellen“ vorliegen, so weichen diese von dem vorstehend beschriebenen Bild durch wesentlich schwächere Doppelbrechung ab (Abb. 10). Insbesondere bei stärkerer Vergrößerung wird deutlich, daß zwar die Anordnung der kollagenen Fasern der zirkulären Schicht des bindegewebigen Haarbalges die gleiche geblieben ist, daß jedoch die Fasern durch isotropes Material auseinandergedrängt anmuten (Abb. 11).

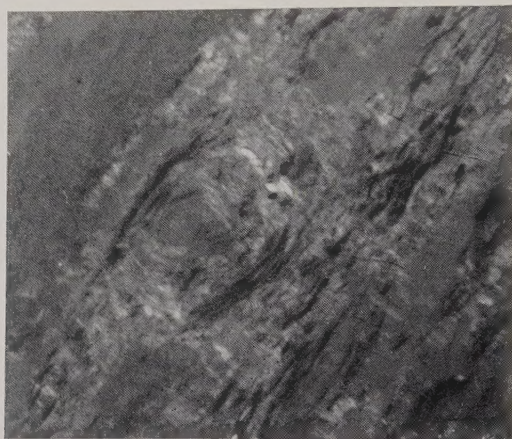


Abb. 10. Untergehendes Haar mit beginnendem Auftreten von Lamellen. Gleiche Technik wie Abb. 9. Beachte die wesentlich schwächere Doppelbrechung im Bereich der inneren Ringfaser-schicht. 125 : 1.

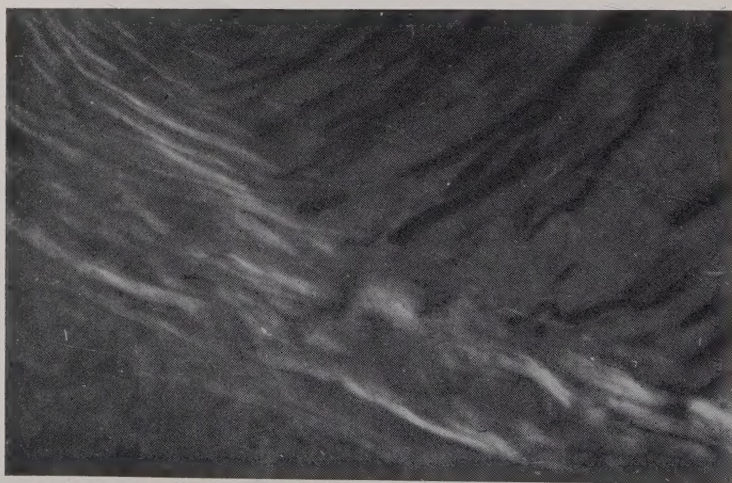


Abb. 11. Ausschnitt aus der inneren Ringfaser-schicht des in Abb. 10 dargestellten Haares bei stärkerer Vergrößerung, aber gleicher Technik. Die intakten Ringfasern haben ihre Anordnung und Verbindung mit dem umgebenden Bindegewebe prinzipiell beibehalten, muten jedoch durch isotropes Material auseinandergedrängt an. 675 : 1.

4. Primärfluoreszenz

Gegenüber den bindegewebigen Haarbälgen intakter Follikel zeichnen sich diejenigen (die geschilderten „Bänder“ aufweisender) atrophischer Haarfollikel sowie die lamellenartigen Gebilde durch lebhaftere (bei Blaulichterregung gelbgrüne, bei UV-Erregung bläulichweiße) Emissionen aus, die durch Alkoholbehandlung der Schnitte nicht beseitigt werden können.

c) Chemohistologie

Das Auftreten des isotropen, von Diachromen nicht tingierten Materials zwischen den Ringfasern gab Veranlassung, eine nähere Identifizierung desselben mittels histochemischer Methoden herbeizuführen. Die Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen waren jedoch wenig ergiebig und seien daher nur kurz mitgeteilt.

5. Polysaccharide

In Paraffinschnitten äußerer Ohrhaut, die in Carnoyscher Flüssigkeit gehärtet wurde, liefern der bindegewebige Haarbalg eine recht schwache, die Glashaut intakter Haare eine kräftige PAS-Reaktion. Zu Beginn der Haarausstoßung wird oft eine besonders deutliche diastaseresistente PAS-positive Reaktion der Glashaut angetroffen, die als breites homogenes Band um die äußere Wurzelscheide in Erscheinung tritt. Zusammen mit dem Auftreten der bandartigen Gebilde in seinem Bereich wird der innere Anteil des bindegewebigen Haarbalges (Ringfaserschicht) kräftig PAS-positiv (Abb. 12). Nach Umbildung des Haares zum Kolbenhaar und dessen Aufwärtswandern bleibt die Glashaut noch einige Zeit als homogenes Band zu erkennen. Mit einsetzendem Zerfall des Epithelstranges ist die Glashaut von der nun

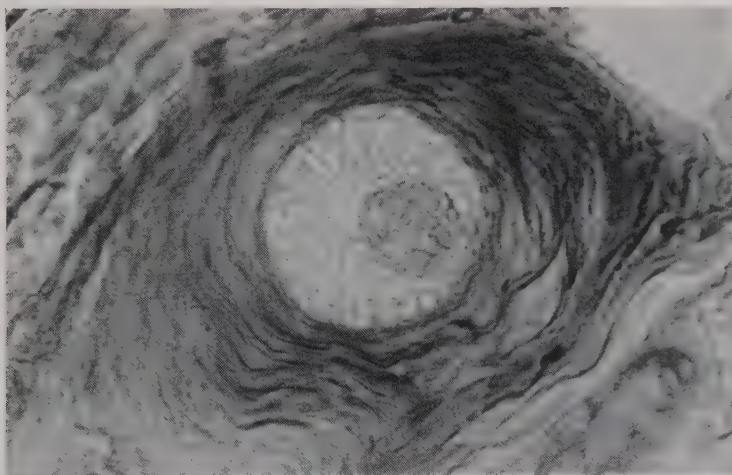


Abb. 12. Kräftige PAS-positive Reaktion der Ringfaserreste. Formol. Paraffin 8 μ ; PAS, 320 : 1.

verbreiterten stark PAS-positiven Ringfaserschicht nicht mehr abgrenzbar. Sind die Zellen des Epithelstranges gänzlich der Auflösung anheimgefallen, treten fast konzentrisch angeordnete breite „Bänder“ auf, die sich durch besonders kräftigen PAS-positiven Reaktionsausfall vom umliegenden Bindegewebe abheben. Die zytoplasmareichen Zellen verhalten sich in allen Stadien des Haarzyklus PAS-negativ. An mit Formol fixiertem Material fiel die PAS-Reaktion schwächer aus; histotopographische Unterschiede waren jedoch nicht feststellbar. In nativen und mit OsO_4 nachfixierten Kryostatschnitten lieferte die PAS-Reaktion die gleichen Befunde.

Die Halesche Reaktion (Paraffinschnitte CARNOY-gehärteten Materials) fiel sowohl im bindegewebigen Haarbalg intakter als auch von Kolbenhaaren negativ aus. Ebenso zeigten die breiten konzentrischen „Bänder“ eine negative Reaktion. Die cytoplasmareichen Zellen wiesen sowohl im bindegewebigen Haarbalg intakter Haare als auch während des Ablösungsprozesses des Haares bis zum Stadium der „Ringfaserreste“ deutlich HALE-positive Einschlüsse auf. Um die Zellen herum lag ein bläulich tingierter Hof. In mit Formol fixierter Ohrhaut fiel die Reaktion grundsätzlich gleich, jedoch schwächer aus.

Mit Alcianblue wurden die gleichen Ergebnisse wie mit der Haleschen Reaktion erzielt, auch in nativen und mit OsO_4 nachfixierten nativen Kryostatschnitten.

6. Metachromasie

Auf Metachromasie wurde in Gefrierschnitten sowie in Paraffinschnitten formolfixierter oder in Carnoyscher Flüssigkeit gehärteter Ohrhaut mit Toluidinblau bei pH 4,8 (Konzentration des Farbstoffes 1 : 10000) oder mit gepufferter Akridinorange-lösung (bei pH 4,6; Konzentration 1 : 10000) geprüft. Papille und sogenannte Ringfaserschicht intakter Haare reagierten mit Toluidinblau metachromatisch (die Haar-papille zeigte γ -Chromasie). Zellen der Ringfaserschicht sowohl intakter als auch untergehender Haare und weiter Zellen der „Ringfaserreste“ enthielten schwach metachromatische Plasmaeinschlüsse; gleichermaßen reagierte der pericelluläre Saum.

In mit Akridinorange fluorchromierten Schnitten zeigten „Ringfaserreste“ und analoge Strukturen keine Fluoreszenzchromotropie (orangene oder rote Emissionen); sie leuchteten vielmehr gelblich-grün auf.

7. Lipide

In Gefrierschnitten von formolgehärtetem Material lassen sich mit Sudan schwarz B vereinzelt feine Tropfen zwischen den Bindegewebsfasern der sogenannten Ringfaserschicht regressiv veränderter Haare und zwischen den konzentrischen „Bändern“ darstellen. Negativ fiel die Reaktion in den zytoplasmareichen Zellen aus. In Paraffinschnitten war während des gesamten Haarzyklus kein sudanophiles Material im bindegewebigen Haarbalg nachweisbar. Färbeversuche mit Scharlachrot verliefen in Gefrier- und Paraffinschnitten negativ. Gleichfalls negativ fiel der BAKER-Test aus.

Abschließend sei erwähnt, daß der Versuch, die „Ringfaserreste“ mittels der Fibrinfärbung darzustellen, erfolglos war. Eine positive Plasmareaktion wurde nur in den Zellkernen beobachtet.

Besprechung

Die ersten Angaben über den Aufbau des Haarbalges gehen auf die Untersuchungen am Kopfhaar von KÖLLIKER (1850) zurück. Mit seiner Behauptung, ein neues Haar entstehe auf der alten Papille, beginnt die Diskussion um den Haarwechsel und den Haarausfall. KÖLLIKER (1850, 1889), UNNA (1883), GARCIA (1886) und SOBOTTA (1929) sahen die ersten Anzeichen des Haarausfalles in einer Zellveränderung der Matrix des Haares und der Haarpapille. Die innere Wurzelscheide löst sich von der Matrix unter Umbildung zum Kolbenhaar, das unter dem Druck der Umgebung immer höher rückt. Sekundär tritt eine Quellung des bindegewebigen Haarbalges ein. MERKEL (1919), SCHULTZE (1929), SCHAFFER (1933), v. MOELLENDORF (1933) und PATZELT (1926, 1948) sahen in der Verdickung der Glashaut und der Ringfaserschicht das erste sichtbare Anzeichen für den Ausfall eines Kopfhaares. MONTAGNA (1962) gab schließlich drei histologische Merkmale an, die den beginnenden Haarausfall ankündigen: a) die Glashaut um den Haarbulbus wird zweischichtig; die innere Lamelle wird sehr breit und legt sich in Falten; b) die verzweigten Melanozyten kontrahieren sich; c) es treten keine Mitosen in der Haarmatrix mehr auf. Sodann nimmt der bindegewebige Haarbalg an Dicke zu und legt sich in Falten, wodurch charakteristische Einschnürungen der äußeren Wurzelscheide entstehen. In dem Maße, in dem das Haar aufwärts wandert, fällt die äußere Wurzelscheide zusammen und bleibt als Epithelstrang liegen, um den der verdickte und gefaltete bindegewebige Haarbalg herumliegt. Zuerst wird die Glashaut, dann die Ringfaserschicht fragmentiert und schließlich resorbiert, noch ehe das Haar ganz ausgestoßen wird (KÖLLIKER 1889; MERKEL 1919; MONTAGNA und SCOTT 1958).

Haarwachstum und Haaruntergang stellen einen zyklischen Prozeß dar, den DRY (1926) bei der Maus folgendermaßen einteilt: Im „Anagen“ proliferiert der Haarschaft. Im „Catagen“ lassen Proliferation und Pigmentbildung nach, der Haarkolben und ein neuer Haarkeim entstehen. In diesem Stadium schrumpft die sogenannte Ringfaserschicht nach Art einer Narbenkontraktion und schnürt den aus der äußeren Wurzelscheide hervorgegangenen Epithelstrang ein. Im späten „Catagen“ treten die ersten sichtbaren Veränderungen an den Kapillaren auf. Haarkolben und Haarkeim rücken zur Oberfläche in die als „Telogen“ bezeichnete Ruhelage. Diese endet mit der Ausstoßung des alten Haares, während sich auf der alten Papille eine neue Haaranlage bildet. Diese Einteilung wurde später auf den Wachstumszyklus des menschlichen Haares übertragen (HORSTMANN 1957, MONTAGNA 1962).

Haarwechsel und Haarausfall verlaufen im Bereich der Haut der Ohrmuschel in der vorstehend beschriebenen Art und Weise, soweit es den epithelialen Haarbalg

betrifft. Ein abweichendes Verhalten zeigen die vorliegenden Untersuchungen jedoch für den bindegewebigen Haarbalg auf: Nach der (regulären) Verbreiterung der Basalmembran und Dickenzunahme sowie Fältelung des bindegewebigen Haarbalges erfolgt keine Fragmentation und Resorption des letzteren noch vor der völligen Ausstoßung des Haares (vgl. KÖLLIKER 1889, MERKEL 1919, MONTAGNA und SCOTT 1958). Vielmehr überdauert die — allerdings strukturell erheblich veränderte — innere Ringfaserschicht den völligen Untergang des Haares: eben diese persistierenden Ringfaserreste treten als die aus azidophilen Bändern aufgebauten Gebilde in Erscheinung, die Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen sind.

Offensichtlich nicht an deren Bildung beteiligt ist die Basalmembran der äußeren Wurzelscheide, die Glashaut. In Übereinstimmung mit MONTAGNA, CHASE und HAMILTON (1951) ist sie diastaserestistent perijodatreaktiv, wird sie in Zusammenhang mit den regressiven Veränderungen am Haar breiter und weist sie einen kräftiger werdenden positiven Ausfall der PAS-Reaktion mit einer Konzentration des reaktiven Substrates in Richtung ihrer inneren und äußeren Oberfläche ähnlich den Verhältnissen beim Sinushaar der Maus (MELARAGNO und MONTAGNA 1953; zit. nach GRAUMANN 1964) auf. Damit wird die Glashaut von den inneren „Ringfasern“ des bindegewebigen gleichfalls PAS-positiven (Maus: MELARAGNO und MONTAGNA 1953; Ratte: SEO 1953) Haarbalges nur schwer abgrenzbar. Phasenkontrastmikroskopisch konnte jedoch eindeutig das Verschwinden der Basalmembran im Zuge der Veränderungen aufgezeigt werden. Keinesfalls können also die aus konzentrischen, etwa lamellenartig angeordneten, kräftig acidophilen „Bändern“ aufgebauten Gebilde als verdickte Basalmembranen angesprochen werden, wie sie im Ovarium (Sklavjansky-sche Membran) oder im Testis (atrophische Hodenkanälchen) vorkommen.

Die polarisationsmikroskopischen Untersuchungen hingegen zeigen klar, daß es sich bei den in Frage stehenden Gebilden eindeutig um die veränderte innere Ringfaserschicht des bindegewebigen Haarbalges handelt (Ringfaserreste). Hierbei erfährt die Anordnung der kollagenen Fasern (zirkulär um die epitheliale Wurzelscheide, tangenciales Einstrahlen von Faserzügen aus dem umgebenden Bindegewebe) keine Veränderung. Auch konnten in orientierenden Untersuchungen keine eindeutigen Unterschiede im Gangunterschied als Ausdruck einer veränderten Brechkraft festgestellt werden. Jedoch erscheinen die anisotropen Fasern durch die Einlagerung von isotropem Material zwischen ihnen auseinandergedrängt. In Verbindung mit den lichtoptischen Befunden bestehen die „acidophilen Bänder“ demnach aus intakten kollagenen Faserzügen, die von einem besonderen Material inkrustiert werden.

Dieses Substrat ist durch eine positive PAS-Reaktion, schwache metachromatische Reaktion — wie sie auch im Bindegewebe der Haarbälge wachsender Haare auftritt (MONTAGNA, CHASE und MELARAGNO) siehe GRAUMANN 1964) —, lebhafte Primärfluoreszenz und gelblich grüne, oft schwer von der Primärfluoreszenz unterscheidbare (Kontrolle mit Mikrospektroskop) Emissionen nach gezielter Fluorochromierung mit

Acridinorange gekennzeichnet. Versuche zur Darstellung saurer Mukopolysaccharide (Einfärbung mit Alcianblue, Halesche Reaktion, Fluoreszenzchromotropie gezielt mit Acridinorange fluorochromierter Schnitte) schlugen ohne weitere Behandlung der Präparate fehl. Die Weigertsche Fibrinfärbung lieferte negative Resultate.

Während Fibrin als Substrat wohl sicherlich ausscheidet, könnte es sich bei dem isotropen Material möglicherweise um ein Glykoprotein, bei den gesamten Veränderungen im Bereich der Ringfaserreste um eine Hyalinose handeln. Es sei darauf hingewiesen, daß CAIN (1963) bei hypertotonischer Hyalinose der mittleren und kleineren Arterien, der Vasa afferentia und der Glomerulumkapillaren gleichartige fluoreszenzoptische Befunde mit einer Serümglykoproteidinsudation in Verbindung bringt. MANTAGNA, CHASE und MELARAGNO (1951) führen die Metachromasie des bindegewebigen Haarbalges (Mensch, Mons pubis), die alkohol- und hyaluronidaseresistent ist, auf Chondroitinsulfat B zurück.

Wahrscheinlich handelt es sich bei der Inkrustation der persistierenden Ringfasern untergehender Haare aus dem Gebiet der Ohrmuschel durch isotropes Material nicht nur um eine — aus bisher nicht überschaubaren Gründen einsetzende — reine Ablagerung. Es erscheint vielmehr auch möglich, daß an der Bildung des in Frage stehenden Materials zwischen den hyalinen acidophilen Bändern gelegene — hier vermehrt auftretende — Zellen beteiligt sind, die auch normalerweise zwischen den Ringfasern angetroffen werden und vielleicht kontraktile sein sollen (siehe HORSTMANN 1957, BARGMANN 1962). Hierfür spricht das Auftreten metachromatischer, HALE-positiver Cytoplasmainschlüsse und eines sich gleichermaßen verhaltenden perizellulären Saumes um diese protoplasmareichen Zellen, die jedoch nicht mit den hier ebenfalls vereinzelt anzutreffenden, leider nicht immer einwandfrei von ihnen abgrenzbaren Mastzellen identisch sein dürften.

Das vereinzelt Auftreten mit Sudanschwarz B tingierbarer feiner Tröpfchen zwischen den Ringfaserresten dürfte wohl mit degenerativen Veränderungen in Zusammenhang stehen.

Schwieriger zu beantworten ist die Frage nach dem weiteren Schicksal der Ringfaserreste. Aus dem Abfall der in Abb. 2 dargestellten Kurve (die allerdings nur orientierenden Charakter besitzt) kann geschlossen werden, daß mit fortschreitendem Alter eine zahlenmäßige Verminderung der Ringfaserreste einsetzt, der vermutlich Abbauvorgänge zugrunde liegen. Für die Annahme einer solchen Auflösung und Resorption sprechen die nur noch teilweise erhaltenen azidophilen Bänder in solchen Ringfaserresten, die keinerlei Beziehungen zu anderen Relikten eines Haares mehr erkennen lassen (vgl. Abb. 1), vielleicht auch die vereinzelt anzutreffenden sudanophilen Tropfen und gelegentlich in ihrem Bereich vorkommende Mast- und Plasmazellen.

Ungeklärt bleibt, welche Faktoren für eine derartige Veränderung der Ringfaser-schicht untergehender Haare verantwortlich sind, warum ein solcher Prozeß gerade fast ausschließlich im Bereich der Ohrmuschel anzutreffen ist und zudem quantitativ eine eindeutige Altersabhängigkeit aufweist.

Zusammenfassung

1. Bei den aus kräftig azidophilen lammellenartig angeordneten Bändern aufgebauten Gebilden im Hautbereich der Ohrmuschel handelt es sich um veränderte Reste der Ringfasern des bindegewebigen Balges untergehender und untergegangener Haare.

2. Die Veränderungen bestehen in einer Inkrustation an und für sich intakt gebliebener Ringfasern durch ein als Glykoprotein angesprochenes Substrat, an dessen Bildung möglicherweise die zwischen den Ringfasern gelegenen protoplasmareichen Zellen beteiligt sind, nach Art einer Hyalinose.

3. Diese Ringfaserreste treten aus ungeklärter Ursache altersabhängig lediglich im Hautbereich der Ohrmuschel massiert auf und fallen anschließend offenbar einer langsamen Auflösung und Resorption anheim.

Literatur

- BARGMANN, W., Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1962.
- CAIN, H., Fluoreszenzoptische Befunde bei verschiedenen Gefäßprozessen in der Niere. Verh. Dtsch. Ges. Path. **1963**, 361—365.
- DRY, W. F., The coat of the mouse (*Mus musculus*). J. Gene. **16**, 287—340 (1926).
- GARCIA, A., Beitrag zur Kenntnis des Haarwechsels bei menschlichen Embryonen und Neugeborenen. In: SCHWALBE, morphologische Arbeiten **1**, 53 (1866).
- GRAUMANN, W., Polysaccharide. In: Handbuch der Histochemie, Bd. II, 2. Teil. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1964.
- HORSTMANN, E., Die Haut. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Bd. 3/3. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1957.
- KÖLLIKER, A., Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Bd. 2/1. Leipzig 1850.
- Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 1. Leipzig 1889.
- MERKEL, F., Beobachtungen über den Haarwechsel in der menschlichen Kopfhaut. Anatomische Hefte **57**, 295—322 (1919).
- V. MÖLLENDORF, W., In: STÖHR, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. Jena 1933.
- MELARAGNO, H. P., und MONTAGNA, W., The tactile hair follicles in the mouse. Anat. Rec. **115**, 129—149 (1953).
- MONTAGNA, W., The structure and function of skin. Acad. Press. New York 1958.
- CHASE, H. B., and HAMILTON, J. B., The distribution of glycogen and lipids in human skin. J. invest. Derm. **17**, 147—157 (1951).
- — MALONE, J. D., and MELARAGNO, H. P., Cyclic changes in polysaccharides of the papilla of the hair follicle. Quart. J. Microsc. Sci. **93**, 241—245 (1952).
- and ELLIS, R. A., The Biology of Hair Growth. Academic Press, New York 1958.
- PATZELT, V., Zum Bau der menschlichen Epidermis. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **5**, 371—462 (1926).
- Histologie — Ein Lehrbuch für Mediziner. Wien 1948.
- SCHAFER, J., Vorlesungen über Histologie und Histogenese. Leipzig 1920.
- Lehrbuch der Histologie und Histogenese. Leipzig 1933.
- SCHULTZE, O., In: STÖHR: Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. Jena 1918.
- SEO, S., Occurrence of periodic acid Schiff's reaction in various tissues of the adult rat. Kyushu Mem. med. Sci. **4**, 131—142 (1953).
- SOBOTTA, J., Histologie und mikroskopische Anatomie, München 1929.
- UNNA, P. G., Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Arch. mikrosk. Anat. **12**, 1876.
- Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Haut. In: ZIESEN, Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie Bd. 11/1 1883.
- Anschrift: Priv.-Doz. Dr. med. FRIEDRICH EHRENBRAND, Mainz, Anatomisches Institut.

DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. med. Dr. phil. nat. Dr. med. h. c. A. D a b e l o w ,
Direktor des Anatomischen Institutes der Johannes Gutenberg-
Universität Mainz, möchte ich für den mir von ihm freundlicher-
weise in seinem Institut überlassenen Arbeitsplatz danken.

Besonders danke ich Herrn Prof Dr. med. M. W a t z k a , Direktor
des Anatomischen Institutes der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz, für die Überlassung des Themas und Förderung und
Unterstützung, die ich stets durch ihn erfahren habe.

Für den jederzeit erteilten Rat und für die Unterstützung bei der
Bearbeitung des Themas, für die freundliche Anleitung und Auf-
geschlossenheit danke ich Herrn Priv.-Doz. Dr. F. E h r e n -
b r a n d , Wissenschaftlicher Rat des Anatomischen Institutes der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

LEBENS LAUF

Am 6. Juni 1937 wurde ich, Neithard Scholz, als drittes von sechs Kindern des Bauingenieurs Hans Scholz und seiner Ehefrau Martha, geb. Stenzel, in Deep, Kreis Greifenberg, Pommern geboren.

Ostern 1943 wurde ich in Deep eingeschult. Von Sommer 1944 bis Ostern 1946 war wegen der Kriegseignisse kein Schulbesuch möglich. Ostern 1946 wurde ich in Hutzfeld, Kreis Eutin in die zweite Klasse der dortigen Volksschule erneut eingeschult und wechselte im Herbst 1950 auf die Rangenberg-Volksschule in Rangenberg bei Lübeck über. Von Ostern 1951 bis Februar 1954 besuchte ich die Trave-Mittelschule in Lübeck-Rangenberg, von März 1954 bis Ostern 1955 die Städtische Realschule für Jungen an der Luisenstraße zu Düsseldorf in Düsseldorf, die ich mit dem Abschlußzeugnis verließ. Anschließend besuchte ich das Dr. Halbach-Abendgymnasium in Düsseldorf. Ostern 1958 wurde ich in das Städtische Lessing-Gymnasium in Düsseldorf aufgenommen.

Nach bestandener Reifeprüfung im März 1960 studierte ich Medizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Im April 1961 bestand ich die Naturwissenschaftliche Vorprüfung, im August 1962 die Ärztliche Vorprüfung. Im ersten klinischen Semester übernahm ich eine histologische Doktor-Arbeit von Herrn Priv.-Doz. Dr. Ehrenbrand. Nach dem Sommersemester 1965 beabsichtige ich die Ärztliche Prüfung abzulegen.

